

УДК 574.58:574.63

Волкова Л. А., к.с.-г.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ЗАВОХРЕННЯ ДРЕНАЖУ МЕЛІОРАТИВНИХ СИСТЕМ

В роботі представлено дані про вміст заліза в поверхневих і ґрунтових водах на меліорованих і прилеглих до них землях в Рівненській області, як основного чинника завохрення дренажних систем. Запропоновано заходи щодо запобігання цього явища.

Ключові слова: ґрунтові води, вміст сполук заліза, завохрення дрен.

В работе представлены данные о содержании железа в поверхностных и грунтовых водах на мелиорируемых и прилегающих к ним землях в Ровенской области, как основного фактора заохривания дренажных систем. Предложены мероприятия по предотвращению этого явления.

Ключевые слова: ґрунтовые воды, содержание соединений железа, заохривание дрен.

In the article there is information about being of iron in superficial and soil water. Estimation appears for territory of the systems of drainage.

Rovenskaya an area is studied. Iron is a basic factor of corking of drainage. Measures are offered on prevention of this phenomenon.

Keywords: waters are soi, concentration of iron, formation of cork of iron in drainage.

Вступ. Осушення земель за допомогою закритого дренажу це найбільш ефективний спосіб регулювання водно-повітряного режиму території без значних коливань рівня ґрунтових вод впродовж вегетаційного періоду. Закриті дренажні системи забезпечують надійне управління режимами впродовж тривалого часу. Дренажні системи виходять з робочого стану не внаслідок руйнування труб, а з таких причин як: закупорка дрен за рахунок суфозії та хемогенного замулення в умовах високого вмісту в дренажних водах заліза, кальцію, магнію; заростання водоростями та кореневою системою рослин.

Аналіз останніх досліджень. Українське Полісся характеризується значним різноманіттям ґрунтових комплексів, що зумовлено особливостями їх формування впродовж четвертинного періоду. За умов переважання позитивного водного балансу тут широко поширені процеси заболочування та оглеєння. Для покращення умов використання земельних ресурсів необхідно постійно проводити комплекс різноманітних меліоративних заходів, які, безумовно, будуть впливати на зміну як гідрологічного та термічного режиму території так і на окисно-відновні процеси ґрунтів. Зміна інтенсивності та спрямованості окисно-відновних процесів, за умов високого вмісту у ґрунтових

водах сполук заліза та марганцю, є однією з найбільш поширених причин, що викликають порушення роботи дренажних систем, їх завохрення. Завохрення – це утворення нерозчинного осаду гідрооксиду заліза, яке відбувається внаслідок хімічних реакцій та життєдіяльності залізобактерій *Leptothrix trichogenes* та *L. ochracea* [1]. Причиною завохрення систем закритого дренажу є комплекс чинників як природного так і техногенного походження. До найбільш поширених слід віднести такі як: концентрація іонів заліза (Fe^{+2}) в ґрунтових водах, показники окисно-відновного потенціалу (Eh), концентрації іонів водню (Ph) та показник тиску недисоційованих іонів водню у ґрунтових водах ($\text{rH} = \text{Eh}/0,29 + 2\text{pH}$), вміст кисню, глибина залягання ґрунтових вод, швидкість течії води, витрати, ухил та діаметр дрен [2, 3]. Завохрення дрен призводить до значного погіршення умов роботи осушувальної системи в цілому, тому вивчення цього явища є актуальним, має теоретичне та практичне значення, як на етапі проектування так і при експлуатації осушувальних систем.

Методика досліджень. В статті систематизовані матеріали власних еколого-географічних досліджень щодо екологічного стану меліоративних систем Рівненської області, використані дані звітів про стан навколишнього середовища області [4]. Для розробки карт оцінки якості поверхневих та ґрунтових вод, обґрунтування заходів щодо покращення умов експлуатації дренажних систем, використовувалися такі наукові методи як синтез, аналіз, порівняння, а також розрахунково-аналітичний, звітно-статистичний та експериментальний методи. При проведенні досліджень були використані загальнонаукові методи. Серед спеціальних – метод еколого-географічного картографування.

Постановка завдання. Метою даної роботи є проведення оцінки вмісту сполук заліза в поверхневих і дренажних водах та в ґрунтах осушувальних систем Рівненської області, з метою обґрунтування заходів щодо боротьби з явищем завохрення дренажу.

Результати досліджень. Вміст сполук заліза у поверхневих та підземних водах зумовлено геологічними, кліматичними, ландшафтними та гідрологічними особливостями регіону досліджень. Рівненська область розташована на північному заході України. Її площа становить 3,1% від загальної території країни. Територія області розташована у межах двох великих платформених структур – Українського щита та Волино-Подільської плити і лише незначна ділянка на північно-східній окраїні області лежить у межах Прип'ятського прогину. Поліська низовина у межах Рівненської області об'єднує частини двох принципово відмінних за умовами рельєфотворення геоморфологічних підобластей – Волинського і Житомирського Полісся. Територія Рівненщини знаходиться в межах трьох артезіанських басейнів: Волино-Подільського, Прип'ятського та Українського басейну тріщинуватих та пластових вод [5]. Особливості геологічної історії і розвитку платформених структур зумовили

своєрідну ярусність рівнинної поверхні Рівненщини, де з півночі на південь послідовно простежуються: низовина Рівненського Полісся, Волинська височина, рівнина Малого Полісся та відгалуження північного уступу Подільського плато. Кожен із згаданих ярусів характеризується не тільки гіпсометричними відмінностями, але й своєрідними комплексами рельєфу, особливостями формування водних ресурсів, ґрунтового покриву, рослинного світу тощо.

Особливості формування поверхневих та підземних вод області зумовлені як природними умовами, так і дією антропогенного навантаження. Якісні та кількісні показники цих вод значно коливаються в часі і по площі поширення.

Гідрографічна мережа області це – 171 річка, загальною довжиною 4,45 тис. км. На території області протікає 1204 невеликих водотоків – струмків (довжиною до 10 км). Річки області відносяться до басейну р. Прип'ять, яка протікає північно-західною окраїною області впродовж 20 км. Забір води здійснюють з річок Прип'ять, Горинь, Стир, Случ, Устя, Іква, Льва, Замчисько. Найбільші забори води здійснюють з річок Прип'ять, Горинь, Стир.

Якість поверхневих та підземних вод залежить від рівня антропогенного навантаження. Поверхневі водні об'єкти області переважно відносяться до слабо забруднених. Невідповідність якості води за хімічними показниками спостерігається, як правило, за завислими речовинами, нафтопродуктами, аміаком, загальним залізом, БПК₅, формальдегідом, вмістом органічних речовин.

При цьому слід відмітити, що для поліської частини області, де розташована значна площа заболочених земель є природний підвищений вміст заліза. Підвищений вміст заліза в поверхневих водах зони Полісся зумовлено великим вмістом комплексів з солями гумінових кислот, вторинним заболочуванням меліорованих земель тощо. Концентрація заліза у воді залежить від рівня рН та вмісту кисню. При незбалансованому виносі заліза в іонній та органічно-мінеральній формі з ґрунтів, що відбувається в умовах надлишкового зволоження, відбувається збагачення ґрунтових вод сполуками заліза. Залізо в природних водах, залежно від рН, може перебувати у вигляді двох- і тривалентних іонів, колоїдів органічного та неорганічного походження, таких як Fe(OH)₃, FeS, Fe(OH)₂, комплексних сполук з гмату та фульвокислот, а також у вигляді тонкодисперсної зависі гідроксиду заліза. За результатами аналізу даних [5] та власних досліджень розроблена карта, що дозволяє зробити просторову оцінку вмісту заліза в поверхневих і ґрунтових водах меліорованих і прилеглих до них земель Рівненської області (рис. 1) [6].

При надходженні ґрунтових вод у дренажні трубки, при взаємодії з киснем повітря починається процес окислення закисного заліза. Однак, у природі чисто хімічна взаємодія відбувається лише на поверхні водного дзеркала. Інтенсивне утворення окису заліза можливо лише за участю в цьому процесі залізобактерій, які сприяють окисленню закисних форм, утворюючи нероз-

чинний гідроокис. Спочатку з'являються окремі колонії залізобактерій, розростаються та зливаються, заповнюють всю порожнину трубки. Поступово гідроокис перетворюється із колоїдного стану в кристалічний. Спостерігається явище завохрення трубок, що призводить до порушення роботи дренажної системи в цілому.

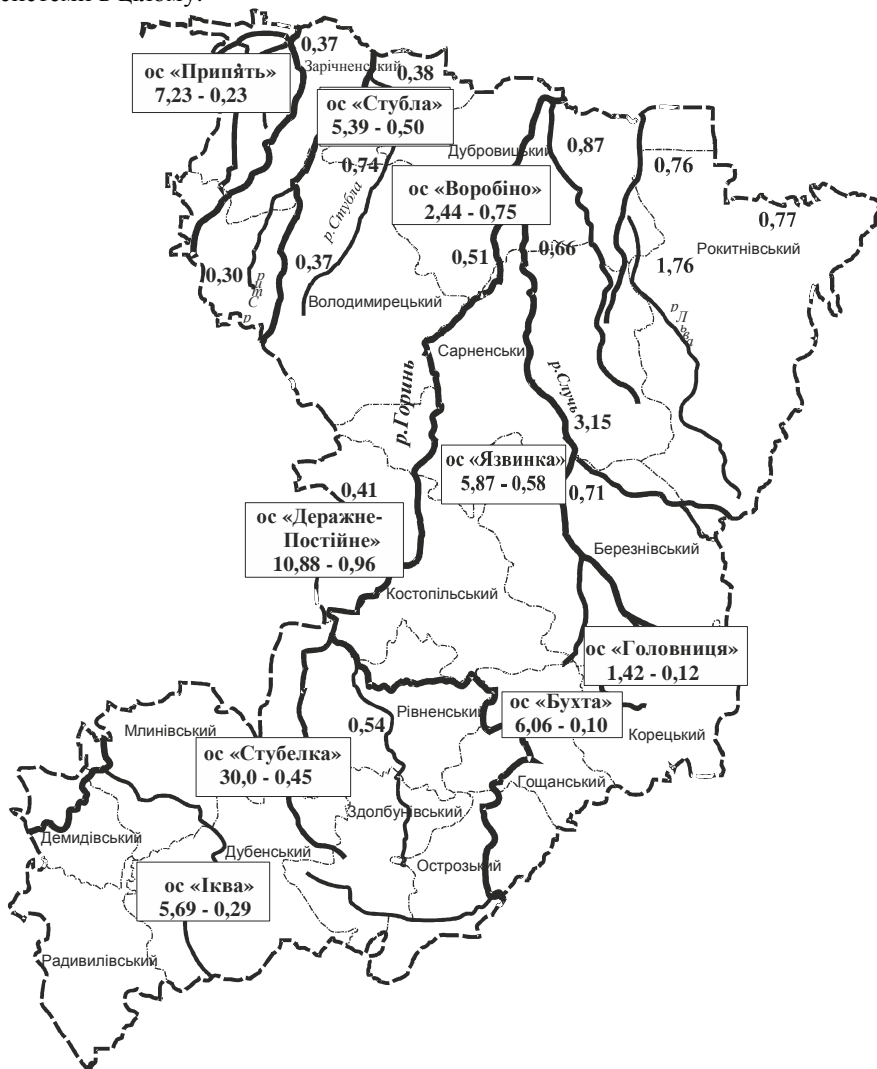


Рис. 1. Вміст заліза в поверхневих і ґрунтових водах на меліорованих і прилеглих до них землях в Рівненській області

Вміст рухомих форм закисного заліза в ґрунтових водах не є сталою величиною. Дослідження вмісту заліза на торф'яниках глибоких вільхово-мохово-осикового ботанічного складу дозволило встановити його значні коливання впродовж вегетаційного періоду (рис. 2).

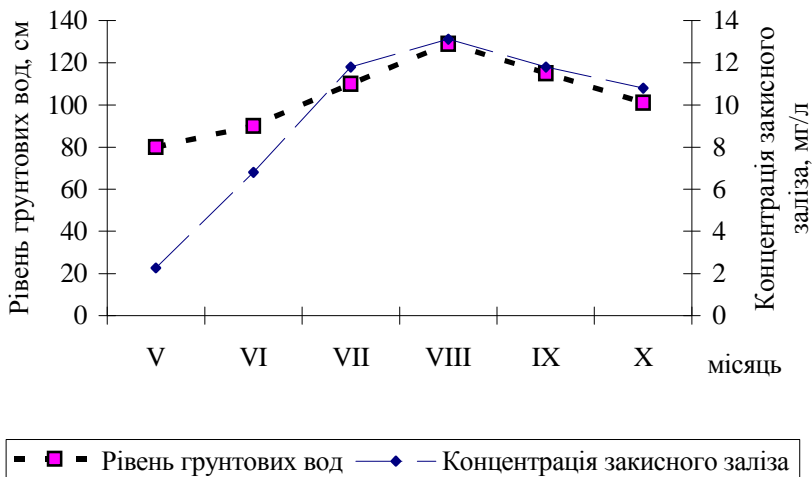


Рис. 2. Сезонні коливання вмісту закисного заліза

Сезонні коливання вмісту заліза в ґрунтових водах становлять 18-34%. Найбільші значення спостерігаються у літній період, що зумовлено дією біологічних факторів – підвищення парціального тиску вуглекислоти, посиленням активності мікрофлори. Вивчення динаміки зміни рухомих форм сполук в дерново-підзолистих ґрунтах свідчить, що мінімальне значення спостерігається в весняний період, коли ґрунт недостатньо прогрітий за умов надмірного зволоження. З підвищенням суми температури повітря і ґрунту збільшується вміст як окисних так і закисних форм сполук заліза. Максимальні значення, за трирічний період досліджень, спостерігається у найбільш дощовий, але теплий період. Для зони Полісся Рівненської області цей період припадає на першу-другу декади серпня місяця. Вміст закисних сполук у ґрунті в цей період становить 6-14 мг на 100 г ґрунту. Більші значення відносяться для гумусового шару ґрунту. Восени, навіть за умов наявності значної кількості вологи, при зниженні температури ґрунту вміст закисних форм заліза в гумусовому горизонті коливався в межах 2-6 мг на 100 г ґрунту. Інтенсивний процес утворення вохри відбувається в ранньовесняний період, це зумовлено тим, що температурний оптимум для розвитку залізобактерій знаходиться в межах 1-5°C [1]. У літні місяці проходить переважно процес хімічного окислення.

Таким чином, основний фактор утворення окисних сполук заліза в дрена-

жних трубах – високий вміст його закисних форм у воді. При цьому можливість завохрення керамічних труб відбувається при концентрації 8-10 мг/л Fe^{+2} а для пластмасових – 3-4 мг/л [1].

Грунти на осушувальних системах за показниками ступеня можливості завохрення дренажу, залежно від вмісту іонів Fe^{+2} в ґрунтових водах та показника pH , поділяють на п'ять груп: можливість завохрення відсутня, слабка; середня; велика; дуже велика можливість. При цьому діапазон коливання концентрації сполук заліза знаходиться в межах від 3 до 14 мг/л.

Заходи щодо запобігання завохрення дренажних систем можна представити у вигляді двох груп – профілактичні та експлуатаційні. Комплекс профілактичних заходів спрямовано на запобігання надходження, окислення сполук заліза та накопичення осаду, що утворюється, у дренах. З цією метою доцільно передбачити можливість проведення регульованої аерації води в зоні залягання ґрунтових вод для небезпечних ділянок водозбору; внесення у дренажну траншею вапна, підтоплення гирла дренажних колекторів; зміни діаметру, довжини та ухилу дрен. Експлуатаційні заходи спрямовані на вилучення продуктів завохрення шляхом механічного очищення, гідравлічної та хімічної промивки.

Висновки. Рівненська область має значні запаси поверхневих та підземних вод. Особливістю природних вод є підвищений вміст заліза, що має як позитивне значення, так і негативне. Вперше, за результатами еколого-географічних досліджень, була розроблена карта вмісту сполук заліза в поверхневих і ґрунтових водах на меліорованих і прилеглих до них землях в Рівненській області. Для запобігання завохрення дренажних систем необхідна науково-обґрунтована система комплексу заходів. Впровадження цих заходів є важливою економічною, екологічною та соціальною проблемою, має наукове, теоретичне та практичне значення.

1. Хруцкая З. Я. О природе образования окисных соединений железа в гончарном дренаже / З. Я. Хруцкая // Гидротехника и мелиорация. – 1965. – № 1. 2. Мурашко А. И. Защита дренажа от заиления / А. И. Мурашко, Е. Г. Сапожников. – Минск : Изд. “Ураджай”, 1978. – 252 с. 3. Лопатина М. Г. Разработка принципов дренажного обустройства грунтовых плотин в условиях хемогенного заиления / М. Г. Лопатина // Известия ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева. – 2008. – Т. 252. – С. 40-49. 4. Коротун І. М. Географія Рівненської області / І. М. Коротун, Л. К. Коротун. – Рівне, 1996. – 274 с. 5. Доповідь про стан довкілля в області 2007-2010 рр. [Електронний ресурс] / Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Рівненській області. – Режим доступу: http://www.ecorivne.gov.ua/report_abut_environment/ 6. Волкова Л. А. Екологічні аспекти використання поверхневих вод Західного Полісся України /Л. А. Волкова, В. О. Орлов // Екосистеми, их оптимизация и охрана. Научный журнал. – Симферополь : ТНУ, 2012. – Вып. 6 (25). – С. 242-250. 7. Маслов Б. С. Заиление дренажей железистыми соединениями / Б. С. Маслов // Гидротехника и мелиорация. – 1972. – № 10.

Рецензент: д.с.-г.н., професор Клименко М. О. (НУВГП)